

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-044650

(43)Date of publication of application : 26.02.1987

(51)Int.Cl.

G01N 15/14

G01N 21/49

G01N 33/49

(21)Application number : 60-184795

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 22.08.1985

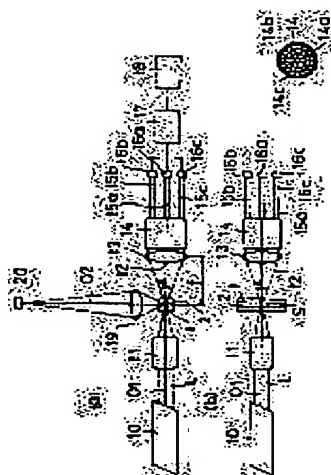
(72)Inventor : ITO YUJI

(54) PARTICLE ANALYZING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve analytic precision by providing a ring zone type fiber bundle layered concentrically and a photoelectric detector which photodetects incident light obtained for each ring zone of the fiber bundle to an optical system which measures the scattered light of a light beam illuminating sample particles.

CONSTITUTION: Sample particles S after hydrodynamic focusing pass through the flow passage 2 in a flow cell 1 while covered with sheath liquid in a fast laminar flow. A laser light source 10 is arranged at right angles to the flow, an image forming lens 11 is arranged on the optical axis O1 of laser light L, and the flow part 2 is irradiated with the laser light. Further, a light shield plate 12, a condenser lens 13, the ring zone type fiber bundle 14, converging fiber bundles 15a, 15b, and 15c, and photoelectric detectors 16a, 16b, and 16c are arrayed successively on the forward scattering side of the laser light L scattered by the particles S. Further, a condenser lens 19 and a photoelectric detector 20 are arranged on an optical axis O2 crossing the center axis of the flow of the particles S and the optical axis O1 almost at right angles. Consequently, the sample particles are analyzed precisely with plural photodetection angle signals.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-44650

⑬ Int. Cl.⁴

G 01 N 15/14
21/49
33/49

識別記号

庁内整理番号

D-7246-2G
7458-2G
K-8305-2G

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 粒子解析装置

⑯ 特 願 昭60-184795

⑰ 出 願 昭60(1985)8月22日

⑱ 発 明 者 伊 藤 勇 二 川崎市中原区今井上町53番地 キャノン株式会社小杉事業
所内

⑲ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 日比谷 征彦

明 細 書

〔従来技術〕

1. 発明の名称

粒子解析装置

2. 特許請求の範囲

1. フローセル内の流通部を流れる検体粒子に照射された光ビームの前記検体粒子による散乱光を測定する測光光学系を備え、該測光光学系は同心円状に層別した輪帯状のファイバ束と、該ファイバ束の各輪帯に対応して設置し、輪帯ごとに得られた入射光を受光する光電検出器とを設けたことを特徴とする粒子解析装置。

2. 前記ファイバ束の前方に設けた集光レンズの焦点位置に、前記流通部を位置させた特許請求の範囲第1項に記載の粒子解析装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、フローサイトメータ等において、散乱頂角の各値に対する測定値を得ることを可能とした粒子解析装置に関するものである。

フローサイトメータ等に用いられる粒子解析装置では、フローセルの中央部の例えば200μm×200μmの微小な断面を有する流通部内を、シース液に包まれて通過する血球細胞などの検体に照射光を照射し、その結果生ずる前方及び側方散乱光により、検体の形状・大きさ・屈折率等の粒子的性質を得ることが可能である。また、蛍光剤により染色され得る検体に対しては、照射光とほぼ直角方向の側方散乱光から検体の蛍光を検出することにより、検体を解析するための重要な情報を求めることができる。

第3図は従来この種の装置の前方散乱光測光系の構成図であり、(a)は単一受光角測光型、(b)は2受光角測光型である。(a)において、図示しないレーザー光源からのレーザー光1がフローセル1の流通部2に照射されるようになっており、流通部2内の検体粒子によって散乱された前方散乱光の光軸上には、順次に遮光板3及び開口絞り4、集光レンズ5、光電検出器6が配置されてい

る。前方散乱光のうち検体粒子により散乱されなかったレーザ光Lの直進成分は遮光板3によって取り除かれ、開口絞り4によって適当な受光角に絞られ、集光レンズ5を介して光電検出器6により検出されるようになっている。通常の粒子解析装置ではこの単一受光角測定型が採用されているが、散乱頂角による強度分布の差異を検出することが不可能であり、積分的な情報しか得ることができない。

(b)は(a)を改良した光学系であり、集光レンズ5の前にリング状の二重のスリットを有する輪帯開口7が配され、集光レンズ5の後方に小ミラー8が配置され、小ミラー8の反射側に光電検出器9が配されている。輪帯開口7により集光レンズ5の瞳を2分割することによって、輪帯開口7の内側のスリットを通過した前方散乱光を小ミラー8を介して光電検出器9により検出し、輪帯開口7の外側のスリットを通過した前方散乱光を光電検出器6により検出するようになっている。即ち、2受光角により測光することができ、(a)

微とする粒子解析装置である。

【発明の実施例】

本発明を第1図、第2図に図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は光学系配置図であり、(a)はその平面図、(b)は側面図を示している。フローセル1の中央部の流通部2内を高速層流となったシース液に包まれて流体力学的焦点合わせの行われた検体粒子Sが、(a)では紙面に垂直に、(b)では紙面に沿って通過するようになっている。この流れと直交する方向にレーザ光源10が配置されており、このレーザ光源10から出射されたレーザ光Lの光軸01上には結像レンズ11が配され、レーザ光Lは流通部2を照射するようになっている。検体粒子Sによって散乱されたレーザ光Lの前方散乱光側には、遮光板12、集光レンズ13、輪帯状ファイバ束14、3本の収束ファイバ束15a、15b、15c、3個の光電検出器16a、16b、16c、信号処理部17、表示部18が順次に配列されている。また、検体粒子

に示した方式に比較して情報量を増加させることができる。しかし、輪帯開口7、小ミラー8によって受光角を得ているために、得られる散乱光が遮光される割合が多く、散乱光を有効に利用できない欠点があり、更には小ミラー8のエッジで散乱が生ずる虞れがある。

【発明の目的】

本発明の目的は、散乱光の測光光学系内に輪帯状に配置したファイバ束と、これに対応した光電検出器とを設けることにより、複数の受光角信号が得られる粒子解析装置を提供することにある。

【発明の概要】

上述の目的を達成するための本発明の要旨は、フローセル内の流通部を流れる検体粒子に照射された光ビームの前記検体粒子による散乱光を測定する測光光学系を備え、該測光光学系は同心円状に層別した輪帯状のファイバ束と、該ファイバ束の各輪帯に対応して設置し、輪帯ごとに得られた入射光を受光する光電検出器とを設けたことを特

Sの流れの中心軸とレーザ光Lの光軸01とにそれぞれほぼ直交する方向の光軸02上には、集光レンズ19及び光電検出器20が配置されている。

ところで、前方散乱光はレーザ光Lの波長に対する検体粒子Sの大きさ・内部の均一性・実屈折率或いは複素屈折率等の光学的特性によって決まる強度分布を有している。従って、前方散乱頂角の各値に対する散乱光の角度利得が正確に判ると、更に詳しい検体粒子Sの解析が可能となる。例えば、大粒子では一般に散乱光の角度利得は一定角内で多くの振動があり、単に前方散乱光の積分のみでは正確な検体粒子Sの解析は難しく、その角度分布による情報が多いほど解析の自由度も増加する。即ち、前方散乱光から多くの情報を得ようとすれば、より多くの角度頂角の光信号を拾うことが望ましい。

本実施例によれば、検体粒子Sによって散乱されなかったレーザ光Lの直進成分は遮光板12により取り除かれ、流通部2が焦点距離fに位置するように配された集光レンズ13によって前方散

乱光は平行光となり、断面が第2図に示すように輪帯状に3層のファイバ層14a、14b、14cが配置されている輪帯状ファイバ束14に、頂角によらずに同一条件で入射し、各ファイバ層14a、14b、14cごとに収束した収束ファイバ束15a、15b、15cを介して、各収束ファイバ束15a、15b、15cにそれぞれ接続された光電検出器16a、16b、16cにより検出される。各散乱頂角に対応した各輪帯からの光出力信号は信号処理部17に入力され、表示部18においてヒストグラムやサイトグラム等として表示されるようになっており、前方散乱頂角の各値に対する散乱光の角度ごとの情報が正確に判る。

なお、流通部2からの側方散乱光は、集光レンズ19、光電検出器20により検体粒子Sの顆粒性が観測されるようになっている。検体粒子Sに蛍光染色を施した場合には、集光レンズ19の後方に図示しない波長選別手段等を配置すれば、検体粒子Sの生化学的性質が観測できる。

ある。

符号1はフローセル、2は流通部、8はミラー、10はレーザ光源、12は遮光板、13は集光レンズ、14は輪帯状ファイバ束、15は収束ファイバ束、16は光電検出器、17は信号処理部、18は表示部である。

特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 日比谷 征彦

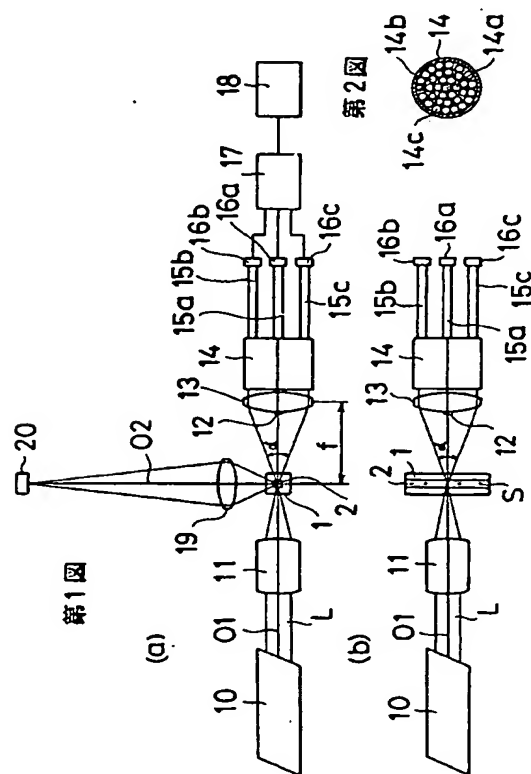
また、輪帯状ファイバ束14のファイバ層14a、14b、14cは3層に配されているが、この層数を増す程、得られる情報量を多くすることができるので、必要に応じてファイバの層数を増加させるとよい。なお、実施例は前方散乱光について適用した場合を説明したが、側方散乱光に適用することもできる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る粒子解析装置は、集光レンズの後方に輪帯状のファイバ束と各輪帯ごとのファイバ層に対応した光電検出器とを設けることにより、各輪帯ごとの光信号を得ることができ、複数の受光角情報により検体粒子の精度の良い解析を可能としている。

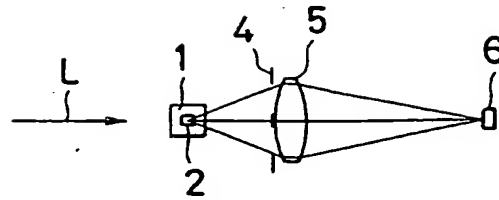
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る粒子解析装置の実施例を示すものであり、第1図(a)は光学的配置の平面図、(b)は側面図、第2図は輪帯状ファイバ束の断面図であり、第3図(a)は従来の単一受光角測光型の構成図、(b)は2受光角測光型の構成図で



第3図

(a)



(b)

